

Braunschweigische
Wissenschaftliche Gesellschaft

Jahrbuch 2016

Sonderdruck
Seiten 47–70



J. CRAMER Verlag • Braunschweig
2017

Bibliometrie und die Zukunft des wissenschaftlichen Publizierens

REINHARD F. WERNER

Institut für Theoretische Physik, Leibniz Universität Hannover
Appelstraße 2, D-30167 Hannover, E-Mail: Reinhard.Werner@itp.uni-hannover.de

Für uns alle gehört das wissenschaftliche Publikationssystem zu den entscheidenden Rahmenbedingungen der Tätigkeit als Wissenschaftler. Die Anpassung an dieses System ist gerade bei erfolgreichen Forschern so vollständig, dass wir uns im Alltag selten darüber Rechenschaft ablegen, wie es eigentlich gewachsen ist, und ob es seine zentralen Aufgaben zufriedenstellend erfüllt. Der verbreitete Eindruck ist daher, dass es wohl schon immer so gewesen sei, und jedenfalls nicht so leicht zu reformieren. Aber schon ein kurzer Blick zurück und erst recht ein Vergleich zwischen verschiedenen Fachkulturen zeigt, wie unterschiedlich das Publikationswesen organisiert werden kann. Dieser Vortrag dient der Reflexion darüber, und besonders über einige Züge, die geradezu kontraproduktiv geworden sind. Meine Beispiele werden aus meinem eigenen Fach, der Physik, stammen. Aber da es um allgemeine Strukturen geht, hoffe ich, dass sie auch Aussagekraft darüber hinaus haben werden, und zu fruchtbaren Diskussionen anregen können.

1. Funktionen des Publikationssystems

Grundsätzlich möchte ich drei Funktionen des Publikationssystems unterscheiden. Zunächst ist es die *Verbreitung und Archivierung* wissenschaftlicher Information. Hieran hat vor allem die Gesellschaft ein Interesse. Gute Wissenschaft ist nicht nur eines der hauptsächlichen kulturellen Produkte moderner Gesellschaften, sondern natürlich auch die Grundlage für jeden technischen Fortschritt. Dies ist der Grund für die fast vollständige Finanzierung des Wissenschaftsbetriebs durch öffentliche Gelder, und begründet

* Der Vortrag wurde am 12. 2. 2016 vor der Plenarversammlung der Braunschweigischen Wissenschaftlichen Gesellschaft gehalten.

letzten Endes auch die Pflicht des Wissenschaftlers, seine Ergebnisse der Allgemeinheit zugänglich zu machen. Die zweite Funktion des Publikationssystems ist die eines Mediums für die *Qualifizierung* von Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen. Bei allen Stellenentscheidungen, zu Beginn der Karriere und später, bei allen Entscheidungen über Fördergelder dienen die Veröffentlichungen als der entscheidende Ausweis für wissenschaftliche Qualität. Schließlich ist die dritte Funktion des Publikationssystems die eines Marktes: als Arena der *kommerziellen* Aktivitäten vor allem von Verlagen.

Als Schlaglicht auf diese Konstellation möchte ich von einem Zusammentreffen erzählen, das ich letztes Jahr auf einer Tagung in China erlebte. Die Organisatoren hatten Herausgeber (Editors) einiger hochrangiger Zeitschriften eingeladen, die nun einen Abend bestritten mit der Vorstellung ihrer Zeitschriften und Tipps, was man tun müsse, um dort eine Arbeit unterzukriegen. Nach dem Vortrag einer Herausgeberin von *Nature* meldete sich ein junger Wissenschaftler mit dem Anwurf (frei wiedergegeben): „Wer sind Sie überhaupt, und was sind Ihre Qualifikationen, die Sie berechtigen über meine Karriere zu entscheiden und darüber, was als erfolgreiche Entwicklung in der Physik gilt?“. Zunächst: Jeder im Saal konnte die Emotion verstehen, denn ein Paper in *Nature* kann sehr wohl den entscheidenden Unterschied für eine Karriere bedeuten (erst recht in China). Wie ich von dem jungen Kollegen später erfuhr, hatte er einen ERC-Antrag gestellt und war in der ersten Runde erfolgreich gewesen. Die einschlägige Beratungsstelle seiner Universität hatte ihm dann erklärt, dass es für die zweite Runde ohne ein paar Paper in *Nature* (oder ähnlichen High-Impact-Zeitschriften) für ihn leider keine Chancen gebe, weil die Panels erfahrungsgemäß hauptsächlich darauf schauten. Die Antwort der *Nature*-Herausgeberin war bemerkenswert klar und professionell: *Nature* treffe solche Entscheidungen überhaupt nicht, sondern wende nur passende Kriterien an, um eine Zeitschrift zu produzieren, die die hohen Erwartungen ihrer Leserschaft befriedigt. In der Tat ist der einzig treffende Vorwurf an dieser Stelle an die Entscheidungsgremien der Wissenschaft zu richten, die wichtige Entscheidungen zu einem erschreckenden Maß an das Editorial Office von *Nature* delegieren. Dabei spielt neben natürlicher Trägheit und Überlastung oft auch die Vorstellung eine Rolle, wissenschaftliche Qualität lasse sich angemessen in „objektiven“ Maßzahlen erfassen, die aus der Publikations- und Zitierstatistik destilliert werden können. Mit diesen Vorstellungen werde ich mich daher als nächstes befassen.

2. Bibliometrie

Für die Zwecke dieses Vortrags möchte ich unter Bibliometrie die quantitative Erfassung von Publikationen und Zitaten zum Zwecke der Beurteilung von Artikeln, Zeitschriften, Personen und Institutionen verstehen. Die Grundannahme ist einfach: Je besser ein Ar-

tikel ist, je größer seine Strahlkraft auf nachfolgende Forschung, desto mehr wird er zitiert. Diese Daten lassen sich nun einfach erfassen und dokumentieren und werden zu einem vergleichenden Qualitätskriterium, das auch von fachfremden Wissenschaftlern und Administratoren angewendet werden kann, die dazu nichts vom Inhalt verstehen müssen.

2.1. Beurteilung von Artikeln

Wir müssen aber zunächst die Grundannahme hinterfragen. Das ist für jeden wissenschaftlichen Autor einfach, weil es ja wir selbst sind, die die Rohdaten durch unser Zitierverhalten produzieren. Warum also zitieren wir in unseren Arbeiten? Hier sind ein paar typische Gründe:

- Erkenntnisse anderer Forscher importieren
- Terminologie erklären und rückführen
- Hilfestellung anbieten zur Erarbeitung von Hintergründen
- Quellen der Inspiration würdigen
- Priorität einräumen
- eine These kritisieren
- gebildet erscheinen
- die Zitierstatistik eines Freundes verbessern
- einen wichtigen potentiellen Gutachter besänftigen
- die Zitate der immer wieder recycelten Einleitung übernehmen

Diese Gründe sind unterschiedlich ehrenwert, aber das Lob der zitierten Arbeit spielt eine sehr untergeordnete Rolle. Es ist also keinesfalls so, dass wir durch unser Zitierverhalten an einer Abstimmung teilnehmen, die die besten Arbeiten küren soll. So gesehen wäre es erstaunlich, wenn die Zitierstatistik tatsächlich als Qualitätsmaß taugte. Es gibt zwei einfache Tests dafür, einen persönlichen und einen sozusagen globalen.

Der persönliche ist leicht durchzuführen: Man liste einfach die zehn besten eigenen Arbeiten auf (Autoren wissen das selbst meist sehr gut) und vergleiche mit der Liste der zehn meistzitierten. Der Überlapp ist meist nicht groß. Um das am Beispiel vorzumachen, könnte ich meine meistzitierte Arbeit anführen (Phys. Rev. A 1989, ca. 1900 Zitate nach ISI, 3000 nach Google Scholar). Als ich sie schrieb, war ich so sicher wie selten, dass niemand sie lesen würde, denn ich hatte nur eine alte Lieblingsvermutung von mir endgültig widerlegt, und die Vermutung hatte auch schon kaum jemanden interessiert. Dann aber explodierte das Gebiet der Quanteninformationstheorie und die

Arbeit fand sich im Mittelpunkt des Interesses dieses Gebiets. Drei Gründe gibt es, sie zu zitieren, was sich ja durch Nachschauen der Zitate leicht zuordnen lässt. (1) Sie enthält ein grundlegendes Resultat. (2) Sie enthält erstmals einen wichtigen Grundbegriff (Verschränkung für gemischte Zustände). (3) Sie enthält, als Beweistrick, eine Klasse Zustände, die ein Kollege später freundlicherweise nach mir benannte. Nach der obigen Liste ist klar, was passiert. Zitat aus Grund (1) hätte vielleicht etwas mit Lob zu tun, aus Grund (2) vielleicht gerade noch. Aber diese beiden fallen kaum ins Gewicht. Fast alle Zitate erfolgen tatsächlich aus Grund (3). Immer wenn jemand „Werner states [xx]“ braucht, will die eckige Zitier-Klammer gleich mit. Natürlich beschwere ich mich nicht über diese Zitate, und ich zitiere genauso, wenn ich nach Kollegen benannte Konzepte benutze. Aber von diesen Zitaten ist die Zitationszahl als Kriterium völlig geblendet, und die mindestens so guten Resultate anderer Arbeiten fallen durch.

Der globale Test des Kriteriums wurde im Oktober 2014 in einem Artikel in *Nature* veröffentlicht [1]. Die Autoren sind Mitarbeiter von Thomson Reuters, der Firma, die mit dem Zählen der Zitate Riesenumsätze macht. Es ging um „The top 100 papers“, natürlich gemessen an der Gesamtzahl der Zitate. Die Autoren hatten sich sogar die Mühe gemacht, vorab ein paar Kandidaten aufzulisten, die man doch wohl unter diesen illustren 100 finden sollte, z.B. Watson und Crick zur Doppelhelix. Keiner der Kandidaten aber fand sich dann in der Liste nach Zitaten. Ein Blick auf die Spitzenreiter zeigt dann auch schnell, woran das liegt: Es sind sämtlich Labormethoden in Biologie und Chemie, die eben bei jeder Verwendung zitiert werden. Wiederum: Das ist in Ordnung, zeigt aber, dass Häufigkeit der Zitate völlig unfähig ist, die wahren Durchbrüche zu identifizieren. Meine Zusammenfassung des Artikels ist also „The top 100 papers are relatively boring“.

Die einfache Zählbarkeit der Zitate verleitet viele Kollegen, darin ein „objektives“ Kriterium zu erblicken. Ganze Zahlen lassen sich eben gut vergleichen, und zumindest direkt ist der Autor ja nicht beteiligt. Mit etwas Mühe, die sich aber kaum jemand macht, könnte man ja auch die Selbstzitate herausrechnen. Das ändert aber kaum etwas daran, dass man auch kartellartig zitieren kann. Das Kriterium lädt geradezu zur Manipulation ein. Es gilt hier „Goodhart’s Law“ aus den Wirtschaftswissenschaften: „When a measure becomes a target it ceases to be a good measure“. Wenn wir alle wissen oder vermuten, dass wir nach einem idiotischen Kriterium gemessen werden, benehmen wir uns eben wie Idioten. Dazu gehört, die Einleitung jeder Arbeit mit einer Flut von praktisch sinnlosen Zitaten vollzustopfen, in der Hoffnung, dass diese erwidert werden. Dies wird natürlich in unterschiedlichen Communities auch unterschiedlich gehandhabt, was jede Vergleichbarkeit zwischen verschiedenen Fächern ad absurdum führt. In der Mathematik ist es immer noch üblich, nur Arbeiten zu zitieren, aus denen man auch Inhalt importiert. In der Physik genügt es für ein Zitat in der Einleitung meist, einen der Autoren zu kennen, oder mal einen Vortrag gehört zu haben. Noch deutlich mehr zitieren

Biologen. Als jemand, der in einem sehr multidisziplinären Gebiet arbeitet, kann ich auch nicht das Gerücht bestätigen, dass diese Unterschiede nicht ins Gewicht fallen, wenn man nur Arbeiten aus „dem gleichen“ Gebiet vergleicht. Denn das ist ein sehr schlecht definierter Begriff. Physik ist für diesen Zweck auch nicht gleich Physik, und bei näherem Hinsehen ist eigentlich kein Gebiet hierin so homogen, dass ein Vergleich irgend eine „objektive“ Bedeutung hätte.

2.2. Beurteilung von Personen

Aus den Zitierdaten kann man auch Zusammenstellungen entwickeln, die die gesamte Tätigkeit eines Wissenschaftlers oder einer Wissenschaftlerin bewerten. Zwei einfache Maße bieten sich an: Die Gesamtzahl der Veröffentlichungen (Länge der Veröffentlichungsliste) und die Gesamtzahl der Zitate. Beide Maße liefern manchmal positive Bewertungen, die man eigentlich vermeiden möchte: Das erste belohnt Autoren, die viel schreiben, was aber niemand liest, und das zweite kann von einer einzigen viel zitierten Arbeit dominiert werden. Beide Probleme hat ein gewisser Jorge Hirsch mit einem „Geniestreich“ gelöst [2]. Er legt für jeden Autor ein Histogramm der Zitathäufigkeit über der Papernummer an, absteigend geordnet nach der Zitathäufigkeit, sodass eine monoton fallende Treppe entsteht. Die beiden Achsen haben inhaltlich nichts miteinander zu tun, dennoch zeichnet Herr Hirsch nun eine Gerade durch den Ursprung mit der Steigung 1 ein (Ich schlage vor, diese Steigung die Hirsch-Konstante zu nennen). Diese trifft den Graphen bei einem Punkt (x,x) , und x ist nun der Hirsch-Index (meist kurz h -Index) der untersuchten Person. Der h -Index ist gegen die beiden genannten Probleme unempfindlich, ansonsten aber natürlich genauso problematisch. Es gilt ja das alte Prinzip „Müll rein, Müll raus“: Ein solches zusammenfassendes Maß kann niemals aussagekräftiger werden als die Rohdaten, also die im vorigen Abschnitt diskutierten mäßig aussagekräftigen Zitationszahlen.

Dazu kommen weitere Probleme, die alle harmlos sind, solange man den Index nur als nettes Gesellschaftsspiel berechnet, die aber zu dramatischen Verzerrungen führen, wenn der Index tatsächlich zum Kriterium in einem Berufungsverfahren gemacht wird (dazu später mehr). Man macht sich leicht klar, dass der h -Index auch folgende Parameter erfasst:

- *Alter*. Denn x ist monoton wachsend. Für junge Autoren ist die Trennschärfe miserabel.
- *Aktivität anderer Wissenschaftler* mit gleichem Namen und gleichen Vornamen-Anfangsbuchstaben. Denn die üblichen Datenbanken sind dagegen blind.
- *Nicht-Ascii Zeichen* im Namen wie Umlaute oder Transkription aus dem Kyrilli-

schen. Dies führt zu mehreren Varianten des Namens in der Datenbank, also zu vielen wenig zitierten Arbeiten anstatt einer viel zitierten.

- *Unter-Fachgebiet*. Denn es gibt riesige Unterschiede im Zitierverhalten. Insbesondere geht folgendes ein:
- Länge der üblichen *Autorenlisten*. Zum Beispiel haben Physiker aus Beschleuniger-Kollaborationen von vornherein einen h-Index über 100, weil die Arbeiten immer die ganze Mannschaft zum Koautor machen.
- *Mehrfach-Publikationen*, also die Angewohnheit jeden Inhalt in „kleinste publizierbare Einheiten“ aufzuteilen, und so oft wie möglich zu streuen.
- *Papiermühlen-Forschung*. Damit meine ich zum Beispiel die Art von Forschung, bei der viele Arbeiten mit gleicher Methodik, aber unterschiedlichen Materialien entstehen.

Man kann diese Liste mühelos verlängern. Manche Probleme kann man durch Varianten des h-Index „beheben“. Das wiederum geht auf Kosten der Transparenz. Der Original-Hirsch-Index ist einfach und idiotisch und jeder kann das sehen und analysieren. Ein Index mit mehreren Fummel-Korrekturen verschiebt einfach die Verzerrungen, die aber schwerer zu durchschauen sind. Zum Beispiel gibt es Korrekturen durch den Mittelwert des Fachgebiets. Aber dies hängt offenbar von der Definition der „Fachgebiete“ ab und benachteiligt oder bevorzugt damit immer irgendeine Art interdisziplinärer Forschung. Ein anderer Vorschlag ist die Division der Zitate durch die Zahl der Autoren. Das behebt zwar einerseits das „Problem“ bei den Beschleuniger-Physikern, bestraft aber Kollaborationen, und führt, dazu, dass man weniger aktive Partner einer Kollaboration ausboosten muss. Das wiederum erzeugt jede Menge überflüssige persönliche Konflikte. Vor allem: „Besser“ wird durch solche Korrekturen nichts. Denn das Grundübel, *die Bewertung durch inhaltsfreie Kriterien*, wird nicht angegangen.

Leider gehört die Erfassung von h-Indizes in vielen Berufungskommissionen bereits zur Routine. Dabei ist selbstverständlich entscheidend, welcher Gebrauch genau davon gemacht wird. Jeder Automatismus ist hier von Übel, weil er systematische Fehler vorprogrammiert, und besonders diejenigen Forscherpersönlichkeiten begünstigt, die ihr Publikationsverhalten auf den Index hin optimiert haben. Zu der Frage, ob jemand ein hinreichend vielfältiges Spektrum abdeckt, um auch in 10 Jahren vermutlich noch interessante Forschung zu machen, kann man als Wissenschaftler im gleichen Gebiet aus der Veröffentlichungsliste durchaus etwas sagen. Dazu braucht es aber Kenntnisse und im zweiten Durchgang einen qualifizierten Blick in die Arbeiten selbst. Automatisierte Kriterien sind dafür aber grundsätzlich blind. Wir sollten also jeder automatisierten Verwendung von Indizes entgegentreten. Es ist auch ein Fehler, zur Rechtfertigung einer Kommissions-Entscheidung gegenüber der Hochschulleitung auf die Zitierstatistik abzuheben. Jedes Mal wenn das geschieht, festigt sich weiter das Bild, dass Wissenschaft-

ler selbst nach solchen Kriterien gehen, also für den Entscheidungsprozess eigentlich nicht gebraucht werden. In anderen Ländern ist der Prozess schon gefährlich weit fortgeschritten. In Italien wird z.B. in den zentralen Besetzungsverfahren mittlerweile ein minimaler h-Index für bestimmte Stellentypen gefordert.

In Gesprächen habe ich oft die Ansicht gehört, dass Indizes manchmal auch positive Wirkungen haben. Typisch dafür ist der Fall eines international aktiven Wissenschaftlers in untergeordneter Position, der aber von den lokalen, nicht so aktiven Platzhirschen nicht an die Futterkrippen gelassen wird. Wenn die Universität auf bibliometrisch-formelgebundene Mittelzuweisung umstellt, könnte dieses Problem durchaus gelöst werden. Allerdings könnte man sagen, dass an einer Universität, an der es Bibliometrie braucht, um wissenschaftlicher Aktivität Geltung zu schaffen, noch viel mehr im Argen liegt. Ähnliches gilt für den Einwand, dass zum Beispiel ERC-Panels so viele Kandidaten in so kurzer Zeit bewerten müssen, dass nur ein Rückgriff auf schnelle automatische Kriterien hilft. Auch hier muss man sich fragen, ob ein Entscheidungsprozess, über den solches gesagt werden muss, überhaupt noch als rationaler und fairer Prozess gelten kann, und nicht eher grundsätzlich überdacht werden muss.

2.3. Beurteilung von Zeitschriften

Die Unterscheidung in angesehene Zeitschriften und weniger angesehene ist so alt wie das wissenschaftliche Zeitschriftenwesen. Jeder bemüht sich, seine besten Werke in den angesehensten Zeitschriften unterzubringen, wodurch diese wiederum bessere Arbeiten aussuchen können. Es ist also ein selbstverstärkender Prozess. Letzten Endes beruht dieses Renommee auf der langjährigen Tätigkeit von Editorial Boards und ist oft an ein engeres Fachgebiet gebunden. Die „beste Zeitschrift“ in der Zahlentheorie direkt mit der „besten Zeitschrift“ für Halbleiter-Bauelemente zu vergleichen ist völlig sinnlos.

Wenn man nur den Dienst an der Wissenschaft im Auge hat, ist klar, an welche Zeitschrift man seine Arbeit schicken sollte: An diejenige, wo sie die kompetenteste Würdigung und Sichtung erfährt. Dazu ist die Größe der Leserschaft egal. Ein guter Indikator ist eher, wo gute Arbeiten zu verwandten Themen erschienen sind. Unter diesem Kriterium sind also erstklassige, spezialisierte Zeitschriften vorzuziehen.

Unter Qualifikations-Gesichtspunkten und in einer bibliometrisch geprägten Welt lautet die Antwort aber: Dort wo sie am meisten zitiert wird. Diese Größe lässt sich nun wiederum mechanisch erfassen in Gestalt des sogenannten Journal Impact Factor (JIF). Thomson Reuters, die Firma, die sich als offizielle Quelle dieser Daten anpreist, definiert diese Zahl jährlich als die Anzahl der Zitate auf Artikel der Zeitschrift in den vorangegangenen zwei Jahren, dividiert durch die Anzahl der zitierbaren Artikel in dieser

Zeit. Der JIF ist ein kommerzielles Produkt, man darf also nicht einfach Listen solcher Faktoren zusammenstellen und verbreiten. Praktisch alle Zeitschriften werben auf ihren Webseiten mit ihrem JIF, der von Thomson Reuters mit drei (!) Nachkommastellen angegeben wird. Das ist eine Beleidigung der Intelligenz jedes Wissenschaftlers, wird aber brav genau so zitiert. Die Werte schwanken von 42 (*Nature*) bis unter 0,1. Auch das ist noch eine Mitteilung wert, denn manche Zeitschriften werden von der Firma nicht einmal erfasst. Das trifft zum Beispiel alle Zeitschriften nicht-Englischer Sprache. Es ist instruktiv, den Ursprung [3] dieses Produkts zu verfolgen. Thomson Reuters hat ISI (Institute for Scientific Information) gekauft, die Organisation hinter dem Science Citation Index, der ca. 1955 von Eugene Garfield und anderen ins Leben gerufen wurde. Für lange Zeit war dies ein wichtiges Hilfsmittel der Literatursuche, und das einzige, das in der Zeit vorwärts zu gehen gestattete. Denn hier war in dicken Folianten vermerkt, welche Arbeiten des zurückliegenden Jahrs welche der älteren Arbeiten zitiert hatte. Um also herauszufinden, ob jemand vor mir schon eins der Hilbertschen Probleme gelöst hat, musste ich seine Originalarbeit von 1900 in jedem der nachfolgenden Jahrgänge nachschlagen. Die Daten für den Citation Index mussten per Hand aus den gedruckten Zeitschriftenbänden herausgesucht werden. Da war es eine praktische Forderung, die Zahl der zu berücksichtigenden Zeitschriften nicht zu groß werden zu lassen. Die Ergiebigkeit einer Zeitschrift für den Index war der Ausgangspunkt für den JIF. Es wurde damals ein Mangel, nämlich die unvollständige Abdeckung der Literatur im Citation Index, durch das Wort „Impact“ zum Vorzug umgedeutet, etwa in der Art: Wir nehmen nur die besten Zeitschriften. Das hat lange niemanden weiter interessiert. Es kam aber dann die Zeit, als der Citation Index als Recherche-Hilfsmittel gegenüber der Volltextsuche im Internet obsolet wurde. Die Besitzer des Zitierdaten-Bergs brauchten einen neuen Markt und fanden ihn in der Abgabe von Bewertungen. Speziell der JIF wurde zu einem der treibenden Faktoren des Zeitschriftenmarktes.

Der JIF fungiert auch als Qualitätsausweis für einzelne Arbeiten. Es gibt Autoren, die ihre Veröffentlichungsliste nach „High Impact Journals“ und sonstigen sortieren. Auch in den Entscheidungsgremien der Wissenschaft gibt es Leute, die diese Unterscheidung im Kopf haben. Wie lächerlich das ist, hat C. Caves in einer Glosse [4] durch den Vergleich charakterisiert, dass ein Baseball-Scout die Qualität eines Wurfers nach der mittleren Performance seines Teams beurteilt. Caves macht hier ein Krankheitsbild „High Impact Factor Syndrome“ aus, d.h. die Vorstellung, High Impact Publications wären besonders herausragende Leistungen. Die Krankheit ist schwer auszurotten, weil sie mit der traditionellen Vorstellung von renommierten Zeitschriften verwechselt wird.

Ein Blick auf die Daten zeigt den Unterschied: Spitzenreiter in diesem Geschäft ist *Nature*, historisch eine Zeitschrift mit guten Renommee und bekannt für die Spezialität, die gesamte Naturwissenschaft abzudecken. Vor ein paar Jahrzehnten hätte sie aber kaum als das non-plus-ultra für Experimentalphysik gegolten. Allerdings lag der

Impact-Faktor seit der systematischen Erfassung deutlich vor dem aller anderen Physik-Zeitschriften, einfach, weil Biologen so viel mehr zitieren. Das heißt: Wenn keine

Physik-Arbeit in *Nature* je gelesen oder zitiert würde, wäre es immer noch „die beste“ Zeitschrift des Gebiets. Für einen Theoretischen Physiker wie mich ist das besonders eklatant. Durch das effektive Verbot von Formeln oder komplexen Gedankengängen in *Nature* ist es für mein Gebiet tatsächlich eher einer Illustrierten vergleichbar. Wer in *Nature* publiziert, sucht für seine Arbeit nicht mehr eine möglichst kompetente kritische Umgebung: Das wäre viel besser erreicht in spezialisierten Organen.

Natürlich ist der JIF leicht zu manipulieren. Ich habe mehrere Berichte von IEEE-Zeitschriften gehört, in denen der Herausgeber nach der Annahme einer Arbeit noch verlangte, einige zusätzliche Zitate auf Artikel der gleichen Zeitschrift einzufügen. Eine gute Möglichkeit ist die Erhöhung des Anteils von Reviews, die naturgemäß mehr Zitate auf sich ziehen als Originalarbeiten. Auch den Zitatpegel insgesamt zu erhöhen hilft, wie zum Beispiel durch die Regel bei Physical Review Letters, die Literaturliste nicht auf die knapp bemessene Vier-Seiten-Grenze anzurechnen.

Die Aussagekraft des JIF ist von vorne herein durch die dubiose Annahme eingeschränkt, dass die Zitathäufigkeit Qualität misst. Als gemittelte Größe sagt er nun noch weniger aus. Warum wird er dann mit solcher Akribie erfasst und beworben? Dazu müssen wir uns ein paar wirtschaftliche Rahmenbedingungen anschauen.

3. Geschäftsmodelle

Wir müssen nun die Rolle der Zeitschriftenverlage beleuchten. Dabei treten sofort große Unterschiede zwischen den Fachkulturen zu Tage. So gibt es zur Zeit massiven Protest [5] aus dem geisteswissenschaftlichen Lager gegen eine Richtlinie aus dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), die das Prinzip einfordert, dass die Ergebnisse öffentlich (bzw. vom BMBF) geförderter Forschung auch öffentlich frei zugänglich sein sollten. Damit, so der Protest, werde den wissenschaftlichen Verlagen die Geschäftsgrundlage entzogen und qualitätsvolle Arbeit unmöglich gemacht. Offenbar ist dabei an kleine Verlage gedacht, in denen der Lektor im persönlichen Kontakt mit dem Autor einen wesentlichen Beitrag zur Gestaltung eines Werkes leistet. In der naturwissenschaftlichen Zeitschriftenkultur gibt es diesen Lektor überhaupt nicht, und wir reden auch nicht von kleinen sympathischen Verlagen, sondern von Großkonzernen, die nach einem atemberaubenden Konzentrationsprozess ihre Machtstellung nutzen um die Bibliotheksetats der Universitäten auszubluten. Ich werde mich hier auf die natur-

wissenschaftliche Zeitschriftenkultur konzentrieren, wohl wissend, dass sich schon für naturwissenschaftliche Bücher die Lage ganz anders darstellen mag.

Zunächst ist die große Leistung der Verlage für die Selektion und Verbreitung von wissenschaftlicher Information in der Zeit vor dem Internet nicht zu bestreiten. Allerdings ändert sich diese Rolle mit dem Aufkommen moderner Informationsmedien rapide. In meinem Gebiet werden inzwischen praktisch alle Arbeiten bei ihrer Fertigstellung auf einen öffentlichen Server (arXiv.org) geladen. Ursprünglich nannte man das einen „Pre-print“-Server, weil es sich angeblich um Vorab-Versionen einer späteren eigentlichen „Publikation“ handelte. Aber ich schlage vor, hier dem Wortsinn zu folgen und „Publikation“ den Vorgang zu nennen mit dem eine Arbeit öffentlich zugänglich wird, also den Upload auf das Archiv arXiv. Diese Verbreitung ist praktisch instantan, weltweit und gratis für Leser und Autoren. Dazu gibt es vernünftige Suchfunktionen und Zusatz-Services. Prioritätsstreitigkeiten gibt es nicht mehr, weil der Upload sekundengenau protokolliert wird. Vorbei ist auch der Konflikt, dass unkonventionelle Forschung an uneinsichtigen Editorial Boards final scheitert, so dass sie nie das Licht der Öffentlichkeit erblickt. Wenn man den Upload parallel zur Einreichung bei einer Zeitschrift vornimmt, ist außerdem die Gefahr auf Null reduziert, dass sich ein Referee den Informationsvorsprung zu Nutze macht, eine neue Methode als einziger außer den Autoren zu kennen.

Im Vergleich zum Archiv sind die gedruckten oder analog zu gedruckten produzierten elektronischen Versionen verlagsbasierter Zeitschriften langsam und einer begrenzten zahlungskräftigen Kundschaft vorbehalten. Als erstes überträgt der Autor normalerweise dem Verlag das Copyright, was den Verlag berechtigt, für Einzel-Downloads des Artikels einige zig Dollar zu verlangen. Die meisten Wissenschaftler sehen diese Kosten bei der täglichen Arbeit nicht, weil sie pauschal von den Institutionen gezahlt werden, und weil diese Abonnements nach IP-Bereichen freigeschaltet werden. Aber es genügt, von zu Hause oder unterwegs ohne VPN-Tunnel etwas zu suchen, oder sich von einer Technischen Universität aus für medizinische Artikel zu interessieren, und man findet sich in einem Gestrüpp von Zahlungsaufforderungen (Pay Walls) wieder. Das muss natürlich niemanden wundern, denn dies ist schließlich das Geschäftsmodell des Verlags. Anstatt von „Herausgebern“ sollte man also eher von „Zurückhaltern“ sprechen, jedenfalls ist „publisher“ völlig irreführend [6].

Es gibt nur einen Grund, warum man nicht einfach komplett auf die Zeitschriften verzichtet, nämlich den Begutachtungsprozess. Nach stehender Praxis haben ja nur begutachtete (peer reviewed) Arbeiten etwas auf einer Veröffentlichungsliste zu suchen, die die Basis einer Bewerbung ist. Es geht also um die Rolle von Publikationen für die Qualifikation, allgemeiner auch um Qualitätskontrolle. Auch dies ist neben der Verbreitung eine wichtige Leistung für die Wissenschaft, die schon ihr Geld wert sein sollte. Betrachten wir also die verschiedenen Möglichkeiten.

3.1. Das traditionelle Geschäftsmodell

Die Autoren wissenschaftlicher Artikel gehören der bestausgebildeten Berufsgruppe an. Sie angemessen zu bezahlen, würde den hohen Preis der Zeitschriften schon erklären, aber natürlich schreiben sie umsonst, oder zahlen manchmal sogar noch „Page Charges“. Das geht, weil ihre Hauptleistung, die Forschung selbst, vom Steuerzahler übernommen wird. Die Begutachtung wird von einem Editorial Board organisiert, das in den meisten Fällen ebenfalls aus akademischen Ehrenamtlichen besteht. (Die *Nature* Group fährt hier ein anderes Modell mit Editors, die Verlagsmitarbeiter sind). Das Board bestimmt das Profil der Zeitschrift und durch gezielte langjährige Tätigkeit kann eine Zeitschrift so einen Ruf weit jenseits der Impact-Faktoren erarbeiten. An dieser Stelle werden kaum Beiträge des Verlages geleistet, außer vielleicht eine Sekretariatskraft und Software für die Abwicklung. Den entscheidenden Beitrag zur Qualitätssicherung leisten dann die Gutachter, auch diese nicht vom Verlag bezahlt, sondern von ihrer Institution. Ihre Motivation ist im Wesentlichen Dienst an der Gemeinschaft, da sie ja ihre eigenen Arbeiten auch begutachtet sehen möchten. Manche Arbeit wird auf Hinweise oder Anforderungen der Gutachter hin auch tatsächlich verbessert. Bis zur Annahme der Arbeit hat der Verlag aber noch keinen Beitrag geleistet.

Früher traten an dieser Stelle Produktionskosten auf: Wissenschaftliche Texte zu setzen ist eine hochqualifizierte Arbeit. Ebenso war oft Lektorat nötig, um die größten Englisch-Schnitzer zu eliminieren. Inzwischen übernehmen allerdings meist die Autoren den Satz (z.B. in TeX) und geben jedenfalls elektronische Texte ab, die kaum Bearbeitung brauchen. Die Sprach-Redaktion ist nur bei wenigen Zeitschriften überhaupt noch üblich. Natürlich gibt es auch Kosten für Druck, Versand und den Betrieb eines Servers.

Die Rechnung wird schließlich den Bibliotheken der Universitäten und Forschungseinrichtungen präsentiert. Dabei ist die Preisgestaltung durch Paket-Angebote extrem unübersichtlich geworden. Einzelabonnements können für 12 Hefte im Jahr leicht im fünfstelligen Eurobereich liegen. Aber diese werden selten so gezahlt, und es ist nicht einfach an die tatsächlichen Kosten heranzukommen. Eindeutig ist, dass die rapide steigenden Kosten eine erhebliche Belastung der Bibliotheksetats darstellen. Der Präsident unserer Gesellschaft kann als ehemaliger Direktor der Universitätsbibliothek der TU Braunschweig einiges darüber erzählen, auch über die Verhandlungen mit Großverlegern, die praktisch eine Monopolposition haben und diese auch einsetzen. Im Augenblick ist gerade ein Versuch der deutschen Wissenschaftsallianz DEAL für einen Rahmenabschluss mit Elsevier gescheitert, so dass ab 1. Januar 2017 viele Deutsche Universitäten, deren Lizenzverträge gerade auslaufen (u.a. Göttingen) ihren Zugang zu Elsevier-Journalen verlieren werden.

Der wissenschaftliche Zeitschriftenmarkt gilt als Gebiet mit extrem hohen Renditen, was seiner Grundstruktur als „Lizenz zum Geldddrucken“ entspricht. Selbst die offiziell berichteten, also bereits nach Kräften klein gerechneten Profite liegen in dieser Branche bei einem Drittel des Umsatzes. Dies hat einen massiven Konzentrationsprozess bewirkt, sodass es inzwischen nur noch ein paar große Spieler gibt. Die großen drei sind Elsevier, dann Wiley und die Holtzbrinck-Gruppe. Die letztere ist die Mehrheitseignerin einer Gesellschaft, die im letzten Jahr durch Fusion aus Springer und der Nature Publishing Group (Macmillan) gebildet wurde. Natürlich waren die Partner selbst schon hochgradig fusionierte Konglomerate. Das Kartellamt sah dabei übrigens keine Monopolstellung. Wer sich das Journal of Number Theory nicht mehr leisten kann, kann ja immer noch auf eine Festkörperphysikalische Zeitschrift zurückgreifen (Ich spekuliere hier; die Begründung, wenn es eine gab, habe ich nicht gesehen.)

Wie hängt dies nun mit dem Journal Impact Factor zusammen? Man versteht ihn am besten als Vermarktungs-Tool der Verlage. Er dient als Argument, Bibliotheken davon zu überzeugen, dass man bestimmte Zeitschriften auf keinen Fall abbestellen könne. Die Preisgestaltung richtet sich bei Elsevier auch direkt danach. Im Gesamtpaket bilden die wenigen High Impact Zeitschriften preislich den Löwenanteil, so dass es das gesamte restliche Programm für einen relativ geringen Aufpreis gibt. So konnte Elsevier jüngst argumentieren, dass die Zeitschriftenpreise pro Seite kontinuierlich gefallen seien, obwohl der Paketpreis in dieser Zeit kräftig gestiegen war.

Häufig höre ich hier den Einwand, dass die Zeitschriften, die von Berufsgesellschaften herausgegeben werden, doch von dieser Kritik auszunehmen seien. Schließlich ist es ja hier die Scientific Community selbst, die profitiert. Für die Physik sind hier die Zeitschriften der American Physical Society (Physical Review und einige weitere) zu nennen. Aber das Argument ist zweischneidig. Es ist zwar wahr, dass die Preise der APS weniger überzogen sind als die von Elsevier oder Springer. Das grundsätzliche Geschäftsmodell, inclusive Einsammeln des Copyrights ist aber das gleiche. Die Einnahmen liegen auch weit über den Betriebskosten, womit nun die APS gefördert wird. Es ist also ein Umverteilungsmodell, bei dem die Bibliotheksetats der Welt die APS subventionieren. Macht das wirklich Sinn?

3.2. Open Access Bewegung

Das Geschäftsmodell der Verlage geriet unter Druck durch Forschungsförderungs-Institutionen, zuerst das US National Institute of Health, das die Forderung aufstellte, öffentlich geförderte Forschung müsse öffentlich verfügbar sein. Dagegen schloss sich eine Gruppe amerikanischer Verleger und eine „Copyright Alliance“, zu der auch Elsevier gehörte, zusammen und leistete 2011 Lobby-Arbeit für einen „Research Works Act“,

der ihr Geschäftsmodell gesetzlich absichern sollte. Die Wirkung war allerdings das Gegenteil. Praktisch alle Förderorganisationen weltweit haben sich dieses Prinzip jetzt auf ihre Fahnen geschrieben. Die Erklärung des BMBF unter Ministerin Johanna Wanka war da sogar eher spät dran.

Es ist diese Erklärung, gegen die einige Geisteswissenschaftler Sturm laufen. In der Tat muss man hier die Fachkulturen unterscheiden und auch die Frage stellen, wie gute Wissenschaft und ein gesellschaftlich zu wünschendes wissenschaftliches Informationssystem aussehen sollte. Der Ruf nach allgemeiner gratis-Zugänglichkeit ist also vielleicht zu einfach, auch wenn er ein höchst willkommenes Zeichen gegen die Unkultur setzt, die sich bei den naturwissenschaftlichen Zeitschriften ausgebreitet hat. Von Patenten abgesehen ist dies ja auch der Löwenanteil der beim BMBF geförderten Ergebnisse. Aber auch die Geisteswissenschaften werden sich im Informationszeitalter verändern und die Verfügbarkeit neuer Verbreitungswege sollte nicht nur als Bedrohung wahrgenommen werden.

3.3. Open Access als Abzocke

Dass die Verlage sich reichlich beim Steuerzahler bedienen heißt nicht, dass ihre Gier damit gestillt wäre. Wissenschaftliche Autoren sind natürlich in der Regel an der freien Zugänglichkeit ihrer Werke interessiert. Solange ordentlich zitiert wird (was eine von jeglichen Copyright-Gesetzen unabhängige Frage ist), dient bessere Verbreitung immer dem Autor. Einige Verlage bieten daher an, gegen eine Gebühr (typisch: ein paar k€) einzelne Artikel in einer Zeitschrift freizuschalten. Dem Autor wird also erst sein Copyright abgepresst, und er zahlt danach noch einmal, damit dies nicht gegen seine potentiellen Leser gewendet wird. Natürlich behaupten die Verlage, nicht einfach doppelt zu kassieren (Stichwort „double dipping“) aber ich habe nirgends gesehen, dass eine Zeitschrift nachvollziehbar billiger gemacht worden wäre, weil mehr Autoren diesen Obulus entrichten.

Im Zusammenhang mit den Open Access Forderungen der Förderer kann dieses Abzocke-Modell absurde Züge annehmen. Der Vertragspartner des Förderungsgebers ist ja der Autor. Der kann dann durch die neuen Regeln gezwungen sein, diese Option zu wählen, was einem weiteren Gelddruck-Mechanismus für den Verlag gleichkommt.

Die Lösung gegen dieses Modell ist allerdings extrem einfach: Sie besteht darin, jeden Artikel schon bei der Einreichung öffentlich verfügbar zu machen. Damit ist der allgemeinen Forderung nach Öffentlichkeit bereits Genüge getan. Verlage haben natürlich versucht, sich dagegen zu sträuben. In der Physik kann man aber klar sagen, dass sie den Widerstand gegen „Vorveröffentlichung“ fast alle aufgeben mussten, weil sie sonst

zu viele gute Artikel verloren hätten. Es bleibt den Verlagen dann nur noch, auf einem Schutz der „Endversion“ im Layout der Zeitschrift zu bestehen. Dies ist vermutlich juristisch schwer zu definieren, aber jedenfalls kaum eine Behinderung. Die arXiv-Version ist ohnehin oft der Zeitschriftenversion überlegen, weil sie zusätzliches Material enthalten kann, und Bilder, die nicht auch in Graustufen aussagekräftig sein müssen. Im Gegensatz zur Zeitschriften-Version kann sie auch noch Jahre später korrigiert werden, wobei alle Versionen öffentlich verfügbar bleiben. Dadurch ist sie oft genug auch aktueller. Wer seine Leser liebt, zitiert also vorrangig die Archiv-Version [6].

Allerdings sind Preprint-Server noch lange nicht in allen Naturwissenschaften verfügbar. Dies wurde auch bei der Diskussion in der BWG deutlich. Ich stelle mich gern zur Verfügung, Interessenten die Praxis näher zu erläutern.

3.4. Predatory Open Access

Beim sogenannte „Goldenen Modell“ von Open Access zahlt der Autor bei Annahme des Artikels. Das erzeugt für den Verleger einen Interessenkonflikt, weil er einerseits für den Ruf der Zeitschrift ein peer-review-Verfahren durchführen muss, aber andererseits besser verdient, wenn er mehr annimmt. Da aber das peer-review-Verfahren vertraulich ist, kann diesen Teil niemand nachprüfen. Es besteht also die Versuchung, ein Review-Verfahren nur zu behaupten und einfach alles zu drucken.

Die Zeitschriften, die so entstehen, versilbern nur den Wunsch von Autoren sich gedruckt zu sehen. Wer eine echte wissenschaftliche Karriere anstrebt, wird solche Zeitschriften tunlichst meiden. Für Hobby-Forscher und Pseudowissenschaftler aller Art ist dies aber eine Möglichkeit, denn irgendwie seriös sehen solche Zeitschriften schon aus.

Es gibt eine unglaublich lange Liste von Zeitschriften und Verlegern, die (vermutlich) in dieses Muster fallen. Sie wurde von Jeffrey Beall, einem Bibliothekar aus Denver, geführt. Ich habe mir bei der Recherche ein paar dieser Produkte angeschaut und musste zumindest meine Auffassung revidieren, ich hätte die Unterkante der wissenschaftlichen Qualitätsskala schon gesehen: Ich glaube nun es gibt keine Unterkante. Auch der Posten eines Editors ist gegen Geld leicht zu haben. Ein Kollege, der das ausprobiert hat, bekam auf eine Sammelbewerbung für „Hoss Cartwright, Institute of Bovine Research, Ponderosa, Texas“ Angebote bei etwa jeder dritten Zeitschrift.

Das wäre alles keine Fußnote wert, wenn der treibende Interessenkonflikt nicht auch für respektable Verlage bestünde. Elsevier hat zum Beispiel über Jahre eine Gruppe von sechs Medizinischen Zeitschriften („Australasian Journal of ...“) betrieben, die wie wissenschaftliche Zeitschriften aufgemacht waren, tatsächlich aber einfach Werbe-

blätter für die Pharmafirma Merck waren. Das flog 2009 bei einem Prozess auf, bei dem eines der beworbenen Medikamente vom Markt geklagt wurde. Die Praxis wurde dann gleich gestoppt. Die Affäre zeigt aber, dass der Ruf eines Verlages kein Garant für angemessene Qualitätskontrolle ist.

3.5. arXiv und Overlay Journals

Natürlich ist auch der Betrieb von Servern wie dem Archiv „arXiv.org“ nicht umsonst. Dieses Archiv begann 1991 auf einem PC im Büro von Paul Ginsparg in Los Alamos. Zur Zeit ist die technische Heimat die Cornell-Bücherei. Das Budget, das hauptsächlich aus Personalkosten besteht, liegt bei knapp unter 10^6 \$, und wird durch Beiträge von Institutionen aufgebracht. Etwa 10^5 Artikel werden pro Jahr hinzugefügt.

Es gibt einen Filter, das heißt es werden auch Arbeiten abgelehnt, die von vornherein nicht als wissenschaftliche Arbeiten gelten können. Bedeutsamkeit oder Korrektheit werden dabei nicht betrachtet, so dass die Filterung durch freiwillige, erfahrene Mitarbeiter innerhalb von 1-2 Tagen geschieht. Es gibt einen Server („vixra.org“) der sich abgelehnten Autoren anbietet. Nach meinem Eindruck zeigt ein Blick auf dieses Spiegel-Archiv, dass die Filterung sinnvoll ist. Der Prozess muss aber kritisch begleitet werden, denn eine Zensur an dieser Stelle würde dem Grundgedanken widersprechen [7].

Die weitergehende Maßnahme, eine normale Begutachtung mit dem Archiv zu verbinden, wird ausdrücklich nicht geplant. Auch das ist gut, weil es arXiv erlaubt, sich auf die Kernaufgabe zu konzentrieren. Andererseits spricht nichts dagegen, eine Begutachtung parallel dazu einzurichten. Auch hier fallen wenig Kosten an, weil ja auch die etablierten Zeitschriften ihren Gutachtern nichts zahlen. Es entsteht so ein *Overlay-Journal*, das gar keine Manuskripte mehr handhaben muss. All dies geschieht beim Archiv, und ein Autor reicht eine Arbeit ein, indem er eine arXiv-Nummer angibt. Wenn im Begutachtungsprozess Änderungen nötig werden, werden diese durch Upload einer neuen Version vorgenommen. Bei Annahme wird die Versionsnummer mit angegeben, und damit kann die Arbeit in jedem Kontext als „peer reviewed publication“ angeführt werden. Die „Zeitschrift“ selbst besteht im Kern aus einer Liste der arXiv-Nummern angenommener Arbeiten. Dazu können weitere aufschließende Informationen gegeben werden, das ist aber zunächst nicht entscheidend. Ich kenne zwei solcher Projekte etwas genauer. Das erste, *Discrete Analysis* wurde von Tim Gowers letztes Jahr gegründet, und scheint ganz gut zu laufen, obwohl das Volumen eher klein ist (74 Einreichungen im ersten Jahr). Bei dem zweiten Projekt *Quantum* war ich in der Gründungsphase selbst beteiligt. Für das Editorial Board konnten wir ein wirklich exzellentes Team zusammenstellen, und nach

dem Echo in der Community hege ich die Hoffnung, dass diese Zeitschrift ebenfalls gut laufen, das heißt als Ort exzellenter Publikationen bekannt werden wird.

Bei all solchen Projekten wird man zunächst konservativ vorgehen, also ganz ähnlich wie bei einer Verlags- und papiergebundenen Zeitschrift. Verzichten wird man lediglich auf einige künstliche Einschränkungen und obskure Kriterien, die der Sache nicht dienen, sondern kontraproduktive Relikte des Papierzeitalters sind (siehe nächster Abschnitt). Wenn das Projekt gut läuft, kann man dann auch weitergehende Experimente machen, die die Qualität für die Leser steigern. In beschränktem Maß kann man die Leser an der Begutachtung beteiligen, Gutachten teilweise veröffentlichen, besonders gute Artikel hervorheben und bessere Verschlagwortung oder Hintergrundinformationen anbieten. Ich hoffe, auch da kommen wir noch hin.

3.6. ResearchGate

Die Welt der sozialen Medien hat auch vor der Wissenschaft nicht halt gemacht. Neuerdings gibt es ein verbreitetes Portal, das sich selbst recht aggressiv vermarktet. Wer beiträgt und nicht gut aufpasst, hat im Handumdrehen allen seinen Koautoren eine Aufforderung zugemailt, doch auch beizutreten [8]. Nervig sind auch die vielen Statistiken, die Schwachsinn-Mails erzeugen wie: „Wir gratulieren dazu, dass sie in diesem Monat der meistgelesene Autor Ihres Departments sind“. Oder „Ihre Arbeit XY hat 100 Zitate erreicht“. „Ihr Kollege XY hat eine neue Arbeit veröffentlicht“. Das Portal liebt Bewertungen und man bekommt auch gleich einen ResearchGate-Rang, den man durch nachgefragte Publikationen verbessern kann, oder durch Hochladen eines Profilfotos.

Ein völliger Flop ist (jedenfalls in der Quantenphysik) der Bereich „Questions and Answers“. Die Idee ist ja nicht schlecht, denn eigentlich sind Wissenschaftler gern bereit, auch mal was zu erklären. Aber leider waren bei meinen Stichproben die Fragen so doof oder absurd allgemein, dass kein echter Austausch darüber denkbar war. Im Zusammenhang damit steht ein System von „bestätigten Expertisen“, und man erhält eine weitere Sorte überflüssiger Emails wie „So and so endorsed you for operator algebras“. Für mich waren all diese Mails in gewisser Weise die einzige Anwendung des Portals: Sie zeigten mir in mehreren Fällen, dass Kollegen, die ich ruhestandshalber aus den Augen verloren hatte, doch aktiv die Dinge verfolgen, so dass ich wieder Kontakt aufnehmen konnte.

Das Portal hat ein eigenartiges Verhältnis zum Copyright. Man wird ständig aufgefordert, „full text“ Versionen von Arbeiten hochzuladen, in vielen Fällen also zu einer Verletzung der Copyright-Vereinbarung mit einem Verlag. Auch wenn hinreichend deutlich geworden sein dürfte, dass ich für die größte mögliche Offenheit plädiere und nicht ge-

rade Interessenvertreter der Verlage bin, finde ich das, derartig systematisch praktiziert, problematisch. Die „Öffentlichkeit“, die hier erreicht wird, ist obendrein auf die Mitgliedschaft eingeschränkt, wofür wiederum im Normalfall eine institutionelle Adresse vorausgesetzt wird.

Eine interessante Möglichkeit ist, kleinere Texte oder Blog-artige Beiträge direkt zu verbreiten. Ein Mitglied unserer Gesellschaft (aus einem Fachgebiet ohne arXiv) sagte mir, dass er dies sogar für Originalarbeiten nutzt. Wie sinnvoll das ist, hängt natürlich allein davon ab, ob man wirklich ein relevantes Publikum erreicht. Bei 11 Millionen Nutzern gibt es da Möglichkeiten. Ob aber ein Portal eher dubioser Provenienz wirklich zu einem zentralen Forum wissenschaftlichen Austauschs werden kann, muss sich zeigen. Ich habe (aktiv) jedenfalls noch keine Einladungen verschickt.

Zum Geschäftsmodell: Nach Bekunden der Betreiber wird das Geld mit hoch spezifischer Werbung verdient. Dazu kommen vermutlich Stellenanzeigen und Konferenzwerbung. Aber wie damit die derzeit ca. 300 Mitarbeiter überleben bleibt mir schleierhaft.

4. Interessen und alte Zöpfe

Das gegenwärtige verlagsbasierte Publikationssystem hat manche Züge entwickelt, an die wir uns gewöhnt haben, die aber nicht im Sinne guter Wissenschaft sind, oder einer sinnvollen Qualifikation junger Wissenschaftler dienen. Ich möchte abschließen mit einer losen Folge solcher Relikte des Papierzeitalters, als Denkanstöße und ohne jeden Anspruch auf Vollständigkeit. Dabei geht es mir nicht um billige Kapitalismuskritik, die die kommerziellen Interessen der Verlage für alles Übel verantwortlich macht. Nur sollte man die Interessen der Verlage und die Interessen der Wissenschaft nicht verwechseln, wenn man an den Aufbau eines neuen wissenschaftlichen Informationssystems denkt.

4.1. Top Journals

Ich hatte schon das Prinzip angesprochen, nach dem man eigentlich das Publikationsorgan für einen Artikel auswählen sollte: Nämlich dort wo sich am ehesten eine kompetente wissenschaftliche Auseinandersetzung ergibt. Wenn man stattdessen auf High Impact setzt, entfällt die inhaltliche Komponente dieser Wahl, und viel mehr Arbeiten werden an die immer gleichen Zeitschriften am oberen Ende der Impact-Skala geschickt. Das gefährdet die Vielfalt.

In der Physik sind die *Physical Review Letters* (PRL) eine solche Spitzenzeitschrift (Selbstbeschreibung: „Premier Journal“). Damit geht einher, dass PRL komplett mit Einreichungen überlastet ist, also kaum einen qualifizierten Review-Prozess organisieren kann. Die Editoren, die die Referees auswählen, sind eher Berufsanfänger, und verstehen selbst wenig von den Inhalten. Die Wahl wird also weitgehend zufällig, wofür auch als Begründung her hält, dass PRL für ein breites Publikum gemacht wird (siehe unten), und also auch ein zufälliger Physiker als Tester dienen kann. Für das nicht nur von mir wahrgenommene große Zufallselement hat sich auch die Interpretation der Initialen der Zeitschrift als „Physical Review Lottery“ verbreitet. Das passt überhaupt nicht zu der Vorstellung, dass gerade Publikationen in PRL ein besonders Gewicht beimessen wird.

An diesem Problem ändert sich nichts durch Verschärfung der Kriterien, also der Erhöhung der Ablehnungsrate, die manchmal als Ausweis der „Qualität“ einer Zeitschrift genommen wird. Dann wird eben eine Lotterie mit schlechter Gewinnerwartung daraus, im Extremfall das „Journal of Universal Rejection“. Qualität entsteht dabei nicht, wenn am Grundproblem der vielen schlechten Gutachter nichts geändert wird.

4.2. Peer Review

Dies ist ein Grundprinzip jeder guten Wissenschaft: Sie hängt entscheidend davon ab, dass wir unsere Ideen gegenseitig kritisieren. Im Standardmodell einer Zeitschrift verkommt dieses eherne Prinzip aber zu einer unbezahlten Hilfstätigkeit für die Verlagsentscheidung „Annahme/ Überarbeitung/ Ablehnung“. Die Aufmerksamkeit durch Experten, die eine der raren Ressourcen des Systems ist, wird hier weitgehend verschwendet. Es „lohnt“ sich nicht, das Referieren besonders ernst zu nehmen, weil die Gutachten letzten Endes im Papierkorb landen. Man erhält als Autor also viele Gutachten, aus denen nicht einmal zweifelsfrei hervorgeht, dass die Arbeit überhaupt, geschweige denn gründlich, gelesen wurde. Wegen des Problems, überhaupt Referees zu finden, werden solche Schrott-Gutachten aber nicht einfach weggeworfen.

Der Review-Prozess steht und fällt mit der Qualität der Referees. „Peer Review“ ist also per se kein Garant für Qualität oder auch nur für Wissenschaftlichkeit. Anschaulich wird das durch die Elsevier-Zeitschrift „Homeopathy“ vorgeführt. Natürlich sind die Peers hier Homöopathen. Die grundsätzliche Auseinandersetzung mit der Homöopathie und ihrem Wissenschaftsanspruch wird man also woanders führen müssen.

4.3. Länge und Geschwindigkeit

PRL ist eine Briefzeitschrift, die 1955 dadurch entstand, dass die „Letters to the Editor“ des *Physical Review* ausgegliedert wurden. Es hatte sich eingebürgert, wichtige Ergebnisse vorab als Leserbrief zu veröffentlichen. Im Interesse der schnellen Verbreitung solcher Ankündigungen wurde die Brief-Zeitschrift gegründet, wobei ausdrücklich im Interesse der Geschwindigkeit Abstriche bei der Satzqualität und bei der Begutachtung gemacht wurden. Ebenfalls im Interesse der Geschwindigkeit wurde eine strikte Seitenbegrenzung auf vier Seiten eingeführt, die im wesentlichen immer noch gilt.

PRL hat inzwischen die regulären Abteilungen von *Physical Review* weit an „Impact“ überflügelt. Das liegt auch in der Logik des Zitierens, denn nach Möglichkeit wird man immer auch junge Arbeiten zitieren, um Vertrautheit mit der neuesten Literatur zu dokumentieren. Da sich diese Zeitschriften der American Physical Society das Impact-Denken ganz zu eigen gemacht haben, wird dies offen auch als relative Wertung behandelt. Zum Beispiel kann eine gute, aber bei PRL abgelehnte Arbeit zu einer Einreichung für die anderen Sektionen „herabgestuft“ werden, wobei die Reports weiter benutzt werden. Zunehmend unterbleibt es daher auch, dass Autoren auf eine PRL-Ankündigung noch eine lange Arbeit folgen lassen. Denn das macht zwar viel mehr Arbeit, bringt aber weniger Prestige.

Wenn aber die „Letters“ nicht mehr Ankündigungen sind, auf die normalerweise noch eine Tat folgt, wird die Seitenbegrenzung kritisch. Bei in sich abgeschlossenen Arbeiten gibt es überhaupt keinen Grund, warum eine kurze Arbeit besser sein sollte als eine lange. Die natürliche Korrelation ist anders herum. Wenn ein Inhalt, der sich auf 7 Seiten gut erklären ließe, auf 4 Seiten komprimiert wird, entsteht ein schwer nachvollziehbarer Text. PRL enthält tatsächlich reichlich unbrauchbaren Müll („The four page pest“). Diese Arbeiten werden nicht mehr geschrieben, damit andere darauf aufbauen können, sondern nur noch, um an den Referees vorbeizukommen.

Es wird manchmal argumentiert, dass die Zeit der Leser eben begrenzt ist, sodass kurze Arbeiten eher gelesen werden können. Aber selbst kurze Arbeiten werden ja in Stufen gelesen (Titel-Abstract-Einleitung-Referenzen-Bilder-etc), wobei auf jeder Stufe das Interesse erlahmen kann. Eine gut geschriebene lange Arbeit erlaubt es, mit genau dem gleichen Leseverhalten die wesentlichen Inhalte genauso schnell zu sichten. Nur bietet sie zusätzlich die Möglichkeit, ins Detail zu gehen und aufgestellte Behauptungen mit einer abwägenden Diskussion zu stützen. PRL erlaubt seit längerem elektronische Supplements, so dass wissenschaftlich abgerundete Arbeiten im Prinzip möglich wären. Allerdings werden die Supplements in der Praxis nicht mit begutachtet, und sollten keine wissenschaftliche Substanz oder zusätzliche Gedanken enthalten.

Zusammenfassend: Es gibt keinen sachlichen Grund, das *verlegerische* Kriterium „Seitenzahl“ zum Auswahlkriterium einer Spitzenzeitschrift zu machen, also zum Teil der *wissenschaftlichen* Qualitätsbewertung.

4.4. Allgemeines Interesse

Verleger möchten gern eine große Leserschaft. Deswegen ist es natürlich, von Artikeln zu verlangen, dass sie möglichst viele Leser interessieren. PRL formuliert dies für seine Leserschaft „alle Physiker“, *Nature* sogar für „alle Naturwissenschaftler“. Auch ein Wissenschaftler freut sich über Resultate, die von großem allgemeinen Interesse sind. Nur gibt es eben viele Ergebnisse, und zwar gerade Spitzenergebnisse, die nur Leser mit einer geeigneten Vorbildung würdigen können. Zeitschriften, die das verlegerische Kriterium „Broad interest“ zum Auswahlkriterium machen, schließen also große Bereiche der Spitzenforschung von vornherein aus. In der Theoretischen Physik ist es fast immer unmöglich, ein Ergebnis ohne Formeln angemessen auch nur zu formulieren. Zu viele Formeln schrecken aber Leser aus der Biologie ab, und versauen das schöne Druckbild von *Nature*. Deswegen schaffen es Arbeiten der Theoretischen Physik (oder gar der mathematischen) praktisch nie in diese „Spitzenzeitschrift“. Für unsere Zwecke ist es eher ein Boulevardblatt.

Auch hier gilt wieder, dass es am Modell von *Nature* eigentlich nichts zu kritisieren gibt: Die Idee einer allgemeinen naturwissenschaftlichen Zeitschrift mit Originalarbeiten aus allen Bereichen ist zwar ein bisschen verrückt, aber man kann es ja versuchen. Problematisch wird es nur, wenn wir der Impact-Logik aufsitzen und dieses Modell zum Maß aller Dinge küren. Es ist klar, was dann passiert. Um ein Ergebnis in *Nature* zu bringen muss eine angemessene Storyline formuliert werden. Abschreckende Spezialterminologie muss dabei vermieden werden. Besonders der Titel muss dem Fachfremden beinahe verständlich erscheinen. Dabei wird gleichzeitig verallgemeinert, denn dadurch erscheint ja das Resultat bedeutsamer. Aus „Ein Beispiel für Phänomen X“ wird so „Phänomen X“. Eine Storyline wird durch „wenn und aber“ nur komplizierter. Kritische Abwägung sollte man dem Referee überlassen, und man fügt Argumente, die nicht direkt zum Hauptergebnis führen, nur noch auf seine Anforderung hinzu.

4.5. Errata und Living Reviews

Wenn eine Zeitschrift erst mal im Druck ist, lässt sich nichts mehr ändern. In diesem Sinn bleibt alles, was einmal an den Torwächtern der Begutachtung vorbeigekommen und veröffentlicht ist, ewig gültig. Zumindest legt das Druckmedium diese unsinnige

Sicht nahe. Zeitschriften tun sich schwer mit Errata und weiterlaufenden Kommentaren und Gegenkommentaren. Selbst Arbeiten, die wegen gefälschter Ergebnisse gänzlich zurückgezogen werden mussten, sind nicht immer klar als solche gekennzeichnet. Im Druckmedium geht das ja sowieso nicht, also muss man sich anscheinend beim Internet-Auftritt auch keine besondere Mühe geben.

Andererseits schreit das Medium Internet nach solchen Aktualisierungen. Das Archiv arXiv bietet selbstverständlich die Möglichkeit, aktuellere Versionen nachzuladen, wobei jeweils die neueste Version direkt angeboten wird, aber alle älteren mit einem weiteren Klick zu bekommen sind. Der neueste Stand kann auch „zurückgezogen“ sein, was durchaus öfter vorkommt. Ein frühes Projekt, das die Nachbesserung zum Prinzip machte, waren die *Living Reviews*, die 1995 am Max Planck Institut für Gravitationsphysik gegründet und 2015 an Springer verkauft wurden. Autoren dieser Übersichtsartikel sind gehalten, regelmäßige Aktualisierungen vorzunehmen. Ähnliches gilt von der *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Es sind solche Angebote, die einen die Möglichkeiten eines zukünftigen wissenschaftlichen Informationssystems erahnen lassen. Was statisch in den Regalen schlummert, kann nur ein Teil davon sein. Was wir brauchen, sind intelligente Möglichkeiten, den Papierberg zu strukturieren und nutzbar zu machen. Der Dienst Google Scholar hat bereits den Begriff „Literaturrecherche“ neu definiert, aber das wird nur ein Anfang sein.

Die Verlage haben sich bislang kaum für die Zukunft interessiert. Ihre Portale zeigen das deutlich. Wer ältere Artikel sucht, muss sich oft mühsam durchklicken und braucht neben der Bandangabe auch noch die Heftnummer. Man meint, den Staub des Zeitschriftenmagazins zu riechen. Zwar werden wie im Internethandel mit jedem Artikel „verwandte Artikel“ angeboten. Dies sind aber verwandte Artikel *des gleichen Verlegers*, was doch recht borniert wirkt.

4.6. Artikel als kleinster zu würdiger Beitrag

Alle besprochenen Systeme gehen davon aus, dass die kleinste Einheit einer wissenschaftlichen Leistung ein Artikel ist. Natürlich kommt das daher, dass Artikel die Basis-Struktur für die Organisation einer Papier-Zeitschrift sind. Für die Qualifikation von Wissenschaftlern ist es ebenfalls die Basis-Einheit. Aber natürlich ist das nicht zwingend. Historisch spielten Briefe zwischen Gelehrten eine wichtige Rolle, in der Informatik sind eingeladene Vorträge bei wichtigen Tagungen noch bedeutsamer, für einen Ingenieur zählen auch Patente, und für Geisteswissenschaftler Bücher.

Die Dominanz der Zeitschriften-Artikel für die Qualifikation macht es teilweise schwer, neue interessante Kommunikationsformen weiter zu entwickeln. Beiträge zu struktu-

rierten Online-Angeboten liegen oft weit unter dieser Schwelle, und sind daher für viele Wissenschaftler in der Qualifikationsphase nur in dem Maße interessant, wie es beim Schreiben von Artikeln hilft. Ein kleines Beispiel: Ich habe ca. 2000 eine Webseite für offene Probleme der Quanteninformationstheorie [9] eingerichtet, die auch regelmäßig weiter geschrieben werden sollte. Einzelne Probleme sollten von ausgewählten Kollegen weiter betreut werden, die dem natürlich auch zugestimmt hatten. Dennoch ist das Projekt nach wenigen Jahren eingeschlafen, nicht zuletzt weil auch ich selbst es nicht mit höchster Priorität betrieben habe.

Eine interessante Analyse über die Möglichkeiten Web-basierter Wissenschaft hat Michael Nielsen in seinem Buch „Reinventing Discovery“ [10] vorgelegt. Dabei richtet er sein Augenmerk besonders auf die Anreize, die dazu führen, dass manche Projekte hervorragend funktionieren, deren Fehlen aber auch gutgemeinte Projekte wie meine Problemseite schnell sterben lässt. Zu den interessanten Projekten zählt hier das Polymath-Projekt, bei dem mathematische Probleme gemeinsam von einer großen Gruppe von Mathematikern bearbeitet wurden. Wer hier hereinschaut sieht schnell den Verdacht ausgeräumt, dass offene Internet-Projekte immer schnell mit Troll-Beiträgen zugemüllt werden. Das Niveau ist hoch, unter anderem weil einige erstklassige Leute wie Terrence Tao sich engagieren. Es gibt inzwischen auch schon interessante Erfahrungen darüber, welche Teile der Arbeit in einem solchen offenen Projekt besonders effektiv bearbeitet werden können (zum Beispiel die Klärung des Umfelds). Gute Beiträge zu einem solchen Projekt müssten auch zur Kenntnis genommen werden und zur Karriereförderung beitragen. Aber dies wird niemals allein durch die Einrichtung irgendwelcher elektronischer Erfassungs- und Bewertungssysteme geschehen. Entscheidend wäre, dass die Community beginnt, in solchen Tätigkeiten einen Wert zu sehen. Als Ginsparg den arXiv-Server gründete wurde er von manchen gescholten, er solle sich doch lieber um seine Forschung kümmern. Heute sieht jeder Physiker den Wert dieser Errungenschaft ein.

5. Fazit

Die Informationstechnologie kann gute Wissenschaft auf vielfältige Weise unterstützen, aber wir haben erst einen kleinen Teil der Möglichkeiten überhaupt gesehen. Die Strukturen der papierbasierten Verlagswelt sind bei der Entfaltung dieser Möglichkeiten eher hinderlich, und ihre weitere Unterstützung ist absurd teuer.

Ein Hoffnungsschimmer ist das Platzen der DEAL-Verhandlungen mit Elsevier: Wenn viele Institutionen ohne Elsevier-Subskription auskommen müssen, könnte das eine heilsame Suche nach Alternativen auslösen [11]. Jeder muss sich fragen, ob er in Orga-

nen publizieren möchte, deren Preispolitik viele Kollegen daran hindert, die Ergebnisse zu sehen, und ob er seine kostbare Zeit in eine Herausgeberschaft investieren möchte, die zunehmend nur noch dem Verlag, aber nicht mehr der Wissenschaft dient. Diese Fragen stehen im Raum, auch wenn die Verhandlungen doch noch zu einem neuen Vertrag führen sollten, und natürlich betreffen sie auch nicht nur Elsevier.

Dass eine große Veränderung ansteht, ist klar. Der Prozess dahin wird spannend sein. Es wäre großartig, wenn die Wissenschaft sich nicht wieder passiv hineintreiben lässt, sondern es schafft, ein System zu etablieren, dass tatsächlich gute Wissenschaft und nicht einen Wettbewerb um dämliche Maßzahlen fördert.

5. Literatur

- [*] RFW: „Why we should not think of PRL and Nature as the top journals in Physics“, Beitrag zum Blog des Instituts IQOQI.
- [*] RFW: „The focus on bibliometrics makes papers less useful“, Kolumne „World View“ in *Nature* **517**(15 Jan 2015) 245

Zitierte Werke und Anmerkungen:

- [1] Richard von Noorden, Brendan Maher und Regina Nuzzo: „The top 100 papers“, *Nature* **514** (Oct. 2014) 550-553.
- [2] Jorge Hirsch: „An index to quantify an individual’s scientific research output“. arxiv.org/physics/0508025. Auch in *PNAS* **102** No 46(2015): 16569-16572.
- [3] E. Garfield: „The History and Meaning of the Journal Impact Factor“, *J. Am. Med. Ass.* **295** (2006) 90. Not freely available, but see mirror.
- [4] Carlton Caves: „High-impact-factor Syndrome“, Kolumne „The back page“, *APS News* **23**(2014).
- [5] Norbert Frei: „Goldener Zugang“, *Süddeutsche Zeitung*, 11.11.2016
Uwe Jochum: „Digitale Wissenschaftskontrolle“, *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, Feuilleton, 25.11.2016.
- [6] Um dem Rechnung zu tragen, schlage ich vor, Artikel in folgender Form zu zitieren

[x] F. Author: This is the Title. arXiv/1701.17500.
Auch in *Nature* **42** (1905)1-137.

Falls nur eine kostenpflichtige Version existiert, würde daraus:

[x] F. Author: This is the Title. *Nature* **42** (1905)1-137.
Not freely available

Der letzte Teil zeigt jeweils auf, dass man darin jedenfalls einen Makel sieht. Dieses Zitierformat kann man erst mal auf dem Archiv verwenden. Zeitschriften werden sich zunächst sperren, aber wenn es sich genügend viele Kollegen angewöhnen, nicht sehr lange.

[7] Nicolas Gisin: „Thought police - on arXiv?“. Beitrag zum Blog des Instituts IQO-QI.

[8] Nach den aktuellen Anleitungen auf dem Portal, ist dies jetzt kein Automatismus mehr.

[9] Open Problems in Quantum Information Theory, Webseite im Wiki-Format,

[10] Michael Nielsen: *Reinventing Discovery - The new era of networked science*, Princeton University Press, 2012

[11] Es scheint, dass Elsevier deswegen während der DEAL-Verhandlungen jetzt ein wenig Kulanz zeigt und Übergangs-Zugänge einrichtet.